



# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 21 OCT. 1999

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

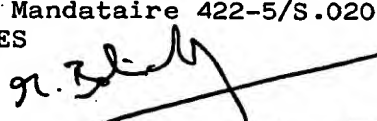

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS Cédex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04  
Télécopie : 01 42 93 59 30

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

Réservé à l'INPI DATE DE REMISE DES PIÈCES <b>03/11/98</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL <b>98 14113-</b> DÉPARTEMENT DE DÉPÔT <b>99</b> DATE DE DÉPÔT <b>09 NOV. 1998</b>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b>  Manufacture Française des Pneumatiques MICHELIN Michel BOLINCHES Service SGD/LG/PI-LAD 63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09  n° du pouvoir permanent PG 7112/7107    références du correspondant P10-1086    téléphone 04 73 23 71 71 n° du pouvoir permanent PG 7112/7107    références du correspondant P10-1086    date									
<b>2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle</b> <input checked="" type="checkbox"/> brevet d'invention <input type="checkbox"/> demande divisionnaire <input type="checkbox"/> certificat d'utilité <input type="checkbox"/> transformation d'une demande de brevet européen <input type="checkbox"/> brevet d'invention <input type="checkbox"/> certificat d'utilité n°		demande initiale <input type="checkbox"/> différé <input checked="" type="checkbox"/> immédiat Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non									
<b>Établissement du rapport de recherche</b> Titre de l'invention (200 caractères maximum) Bande de roulement pour pneumatique et pneumatique comportant celle-ci.											
<b>3 DEMANDEUR (S)</b> 1/ n° SIREN <b>4.1 4 6 2.4.3 7.9.</b> code APE-NAF Norm et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination 1/ Société de Technologie MICHELIN 2/ MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE, S.A.		Forme juridique Société Anonyme Société Anonyme									
Nationalité (s)    1/ Française    2/ Suisse											
Adresse (s) complète (s) 1/ 23, rue Breschet - 63000 CLERMONT-FERRAND 2/ Route Louis Braille 210 et 12 - 1763 GRANGES-PACCOT		Pays France Suisse									
En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre <input type="checkbox"/>											
<b>4 INVENTEUR (S)</b> Les inventeurs sont les demandeurs <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non    Si la réponse est non, fournir une désignation séparée											
<b>5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b> <input type="checkbox"/> requise pour la 1ère fois <input type="checkbox"/> requise antérieurement au dépôt ; joindre copie de la décision d'admission											
<b>6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>pays d'origine</th> <th>numéro</th> <th>date de dépôt</th> <th>nature de la demande</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>				pays d'origine	numéro	date de dépôt	nature de la demande				
pays d'origine	numéro	date de dépôt	nature de la demande								
<b>7 DIVISIONS</b> antérieures à la présente demande    n°    date    n°    date											
<b>8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (nom et qualité du signataire - n° d'inscription) Pour la MFPM - Mandataire 422-5/S.020 Michel BOLINCHES 		SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION 									

La présente invention concerne une bande de roulement pour pneumatique et un pneumatique comportant celle-ci. L'invention s'applique notamment à la qualité de la réception d'ondes radio à partir d'un appareil radio embarqué sur un véhicule équipé de tels pneumatiques, en particulier de type tourisme.

5 On sait que les pneumatiques d'un véhicule se chargent et se déchargent par effet triboélectrique en roulage, et que ce chargement et ce déchargement interfèrent parfois avec l'appareil radio qui est embarqué dans le véhicule, et plus particulièrement lorsque ledit appareil est utilisé en modulation d'amplitude. Ces interférences se produisent notamment lors d'un roulage sur des éléments de route  
10 électriquement conducteurs, tels que des joints métalliques d'un pont ou des plaques d'égout, en raison de décharges brutales sur ces éléments de la charge accumulée antérieurement par la bande de roulement du pneumatique.

Pour un même sol de roulage, on sait également que ces décharges brutales et les interférences radio pouvant en résulter sont d'autant plus marquées que le  
15 matériau constituant la bande de roulement est plus électriquement isolant.

Or, il se trouve que nombre de pneumatiques actuels sont caractérisés par une teneur élevée en charge renforçante non électriquement conductrice, telle que la silice, avec comme effet avantageux recherché de réduire les pertes hystérétiques en roulage et, par conséquent, la résistance au roulement des pneumatiques, en sorte que la  
20 consommation de carburant du véhicule correspondant est également réduite.

Un inconvénient de ces pneumatiques réside dans la résistivité relativement élevée du matériau de la bande de roulement, ce qui a parfois pour effet de générer des interférences radio perceptibles à bord du véhicule, sous certaines conditions météorologiques.

25 Le but de la présente invention est de proposer une bande de roulement pour pneumatique et un pneumatique comportant celle-ci, ladite bande de roulement, à base d'une matière électriquement isolante, étant délimitée latéralement par deux faces latérales reliant des faces radialement interne et externe entre elles, qui permettent de minimiser les interférences radio parfois perçues en roulage dans un véhicule équipé  
30 de tels pneumatiques, notamment lors d'une écoute en modulation d'amplitude.

A cet effet, une bande de roulement pour pneumatique selon l'invention comporte sur sa circonférence au moins une couche conductrice reliant sensiblement lesdites faces latérales entre elles, ladite couche présentant une résistivité inférieure à celle de ladite matière isolante, laquelle est prévue des deux côtés de ladite ou de  
5 chaque couche dans ladite bande de roulement.

Cette structure de bande de roulement, lorsqu'elle est utilisée pour un train de pneumatiques équipant un véhicule avec récepteur radio embarqué, permet notamment de réduire d'une manière significative les interférences radio qui peuvent être perçues en modulation d'amplitude, lors d'un roulage sur des éléments de route  
10 électriquement conducteurs, sous certaines conditions météorologiques.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ladite ou chaque couche conductrice est sensiblement parallèle à ladite face externe.

De préférence, la résistivité de ladite couche conductrice est prévue inférieure ou égale à  $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ , la résistivité de ladite matière isolante étant prévue supérieure  
15 ou égale à  $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ .

Selon une autre caractéristique de l'invention, ladite bande de roulement comporte une seule couche conductrice prévue à une distance de l'une et de l'autre desdites faces interne et externe qui est supérieure ou égale au quart de l'épaisseur de ladite bande de roulement.

De préférence, ladite distance est égale à la moitié de l'épaisseur de ladite  
20 bande de roulement.

Selon une variante de réalisation de l'invention, ladite bande de roulement comporte au moins un film conducteur qui est prévu pour relier électriquement lesdites faces interne et externe entre elles.

De préférence, ladite bande de roulement comporte deux films conducteurs qui sont respectivement prévus aux emplacements desdites faces latérales.

A titre encore plus préférentiel, lesdits films se prolongent respectivement aux emplacements de deux zones périphériques circonférentielles de ladite face externe.

Les caractéristiques précitées de la présente invention, ainsi que d'autres,  
30 seront mieux comprises à la lecture de la description suivante d'un exemple de

réalisation de l'invention, donné à titre illustratif et non limitatif, ladite description étant réalisée en relation avec les dessins joints, parmi lesquels:

la Fig. 1 est une vue schématique en section radiale d'une bande de roulement selon l'invention,

la Fig. 2 est une vue schématique en section radiale d'une bande de roulement selon une variante de réalisation de l'invention, et

les Figs. 3, 4 et 5 sont des graphiques expérimentaux illustrant le niveau sonore des interférences radio en modulation d'amplitude qui ont été perçues dans des conditions identiques, respectivement pour un roulage avec des pneumatiques à bande de roulement traditionnelle, à bande de roulement selon la Fig. 1 et à bande de roulement selon la Fig. 2.

La bande de roulement 1 représentée à la Fig. 1 présente une section radiale sensiblement trapézoïdale uniquement à des fins de simplification. On comprendra qu'elle pourrait présenter toute forme jugée appropriée, sculptures comprises, pour le type de pneumatique choisi.

Cette bande de roulement 1 est délimitée par une face radialement interne 2, destinée à se trouver en regard des différentes armatures d'un pneumatique (non représentées), par une face radialement externe 3, destinée à évoluer au contact du sol en roulage, et par deux faces latérales 4 et 5 reliant les deux paires de bords latéraux en regard 6, 7 et 8, 9 desdites faces 2 et 3 entre elles.

La bande de roulement 1 est à base d'une matière électriquement isolante, par exemple comprenant une charge renforçante non conductrice, telle que de la silice.

Comme on peut le voir dans l'exemple de la Fig. 1, la bande de roulement 1 comporte, sur sa circonférence, une couche conductrice 10 qui relie sensiblement lesdites faces latérales 4 et 5 entre elles, de telle manière que la matière isolante précitée soit prévue des deux côtés 11 et 12 de ladite couche 10.

Dans l'exemple de la Fig. 1, la bande de roulement 1 comporte une unique couche conductrice 10 qui est prévue sensiblement parallèle à ladite face externe 3.

Cependant, une bande de roulement 1 selon l'invention pourrait comporter une pluralité de telles couches conductrice 10, pourvu que ladite matière isolante soit prévue des deux côtés de chaque couche 10.

Plus précisément, la couche conductrice 10 relative à l'exemple de la Fig. 1 est  
5 située à une distance de l'une ou de l'autre desdites faces interne et externe 2, 3 qui est de préférence supérieure ou égale au quart de l'épaisseur de la bande de roulement 1.

Comme on peut le voir dans cet exemple de réalisation, ladite couche conductrice 10 est à titre encore plus préférentiel prévue à égale distance desdites  
10 faces interne et externe 2 et 3.

On notera qu'une couche conductrice 10 selon l'invention est caractérisée par une résistivité inférieure à celle de la zone 13 occupée par ladite matière isolante, dans la bande de roulement 1.

A titre d'exemple, la résistivité de ladite couche conductrice 10 est prévue  
15 inférieure ou égale à  $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ , alors que la résistivité de ladite matière isolante est prévue supérieure ou égale à  $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ .

La couche conductrice 10 est par exemple constituée d'un mélange d'élastomères chargé de noir de carbone, la teneur de noir de carbone étant fixée en fonction de la résistivité recherchée.

De plus, ladite couche conductrice 10 présente avantageusement une épaisseur  
20 comprise entre 0,5 mm et 2,5 mm, pour une épaisseur totale de bande de roulement 1 d'environ 1,2 cm en moyenne.

Des essais ont été réalisés avec des pneumatiques comportant chacun une bande de roulement 1 du type de celle illustrée à la Fig. 1.

On a ainsi mis en évidence, à l'intérieur d'un véhicule équipé d'un récepteur  
25 radio fonctionnant en modulation d'amplitude et testé en roulage sur une route comportant des éléments de route métalliques, tels que des bouches d'égout et/ou des joints métalliques de pont, une réduction significative des interférences radio qui peuvent être perçues lors du passage sur ces éléments, sous certaines conditions  
30 météorologiques.

Il en résulte une amélioration notable du confort d'écoute pour les passagers.

La Fig. 2 illustre une variante de réalisation de la bande de roulement 1 de la Fig. 1, les éléments de celle-ci qui y sont repris à l'identique étant respectivement identifiés par des références numériques augmentées de 100.

5 Une bande de roulement 101 selon la Fig. 2 se distingue de ladite bande de roulement 1, en ce qu'elle comporte en outre au moins un film conducteur radial 114 qui est prévu pour relier électriquement la face externe 103 à la face interne 102 de ladite bande 101.

Dans l'exemple de réalisation de la Fig. 2, on peut voir que la bande de  
10 roulement 101 comporte deux films conducteurs 114 qui sont respectivement prévus aux emplacements des faces latérales 104 et 105 de ladite bande 101 et, de préférence, à l'emplacement de deux zones périphériques circonférentielles 115 de ladite face externe 103 prolongeant respectivement lesdits films 114.

Des essais ont également été réalisés avec des pneumatiques comportant  
15 chacun une bande de roulement 101 de ce type, et l'on a ainsi mis en évidence, à l'intérieur d'un véhicule équipé d'un récepteur radio fonctionnant en modulation d'amplitude et testé en roulage sur une route comportant les éléments métalliques précités, une réduction significative des éventuelles interférences radio.

En référence aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, on notera  
20 que les couches conductrices conductrices axiales 10, 110 selon les Figs. 1 et 2 ne présentent pas chacune en pratique une section radiale rigoureusement linéaire comme cela est représenté schématiquement, mais une section plus ou moins irrégulière qui résulte des contraintes de pression inhérentes au moulage du pneumatique. Chaque  
25 couche conductrice 10, 110 pourrait par exemple présenter une section radiale sensiblement ondulée, ou en forme de lignes brisées, pourvu qu'elle s'étende entre lesdites faces latérales 4, 104 et 5, 105 et sur toute la circonférence du pneumatique qui l'incorpore.

On va rendre compte à présent d'essais qui ont été réalisés, d'une part, avec  
30 un premier train de pneumatiques à bande de roulement 1 selon la Fig. 1 et, d'autre

part, avec un second train de pneumatiques à bande de roulement 101 selon la Fig. 2. Ces essais ont été menés en comparaison d'un train « témoin » de pneumatiques, qui est caractérisé par une bande de roulement isolante, de résistivité supérieure ou égale à  $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ .

5 Ces essais ont consisté à quantifier les interférences radio perçues en modulation d'amplitude, lors du roulage d'un véhicule d'essai pourvu successivement de ces trains de pneumatiques, ceci par amplification et analyse des signaux correspondants enregistrés sur haut-parleur.

Ces essais ont été réalisés sous les mêmes conditions météorologiques  
10 (température:  $17^\circ \text{C}$ , taux d'humidité de l'air extérieur: 18 %, température de point de rosée de l'air extérieur:  $-7^\circ \text{C}$ ) et dans des mêmes conditions de roulage (éléments de route constitués de plaques d'égout, vitesse de roulage: 70 km/h).

De plus, on a utilisé, pour le récepteur radio embarqué sur le véhicule d'essai, une fréquence de 1386 kHz correspondant à une modulation d'amplitude, avec une  
15 même amplification du signal issu du récepteur radio pour tous les essais.

Les pneumatiques de chacun des trains testés présentaient une bande de roulement d'environ 1,2 cm d'épaisseur. Concernant les pneumatiques à bande de roulement 1, 101 selon l'invention qui sont relatifs auxdits premier et second trains, chaque couche conductrice axiale 10, 110 présentait une épaisseur de 0,5 mm et une  
20 résistivité inférieure ou égale à  $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ .

Concernant la bande de roulement 101 des pneumatiques dudit second train, les deux couches conductrices radiales 114 présentaient par exemple une épaisseur de 0,5 mm, et une résistivité également inférieure ou égale à  $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ .

Quant à la résistivité de ladite matière isolante de chaque bande de roulement  
25 1, 101, elle était prévue égale à celle de chaque bande de roulement dudit train « témoin », c'est-à-dire supérieure ou égale à  $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ .

Les résultats de ces essais sont illustrés par les graphiques des Figs. 3, 4 et 5, qui se réfèrent respectivement audit train « témoin », audit premier train et audit second train de pneumatiques, et qui représentent des valeurs moyennes, sur plusieurs



roulages, du potentiel du signal enregistré en modulation d'amplitude (exprimé en V) en fonction du temps (exprimé en ms).

On peut voir à la Fig. 3 que, pour le train « témoin » de pneumatiques, le roulage du véhicule sur les éléments métalliques génère sur le haut-parleur des valeurs moyennes d'interférences présentant des amplitudes relativement élevées (1,62 V et 1,79 V, respectivement pour les paires de pneumatiques avant et arrière). Ces valeurs moyennes de potentiel, appelées " $V_{rms}$ " par l'homme du métier, sont calculées par moyenne quadratique discrète sur une fenêtre temporelle d'acquisition.

Comme on peut le voir à la Fig. 4, le premier train de pneumatiques selon l'invention génère quant à lui des valeurs moyennes d'interférences  $V_{rms}$  dont les amplitudes sont très sensiblement réduites par rapport audit train « témoin » (0,66 V et 0,72 V, respectivement pour les paires de pneumatiques avant et arrière, soit une réduction d'environ 60 %).

Comme on peut le voir à la Fig. 5, le second train de pneumatiques selon l'invention génère des valeurs moyennes d'interférences  $V_{rms}$  dont les amplitudes sont encore réduites par rapport audit second train (0,16 V et 0,21 V, respectivement pour les paires de pneumatiques avant et arrière, soit une réduction d'environ 90 %).

Comme on peut le voir aux Figs. 4 et 5, on notera que la durée de chacune des interférences relatives auxdits premier et second trains de pneumatiques est également notablement réduite, par rapport au train "témoin".

En conclusion, il résulte de ces essais un confort d'écoute satisfaisant pour le ou les passagers d'un véhicule qui est équipé de pneumatiques selon l'invention.

## REVENDICATIONS

- 1) Bande de roulement (1, 101) pour pneumatique, délimitée latéralement par deux faces latérales (4, 104 et 5, 105) reliant des faces radialement interne et externe (2, 102 et 3, 103) entre elles, ladite bande de roulement (1, 101) étant à base d'une matière électriquement isolante, caractérisée en ce qu'elle comporte sur sa
  - 5 circonférence au moins une couche conductrice (10, 110) reliant sensiblement lesdites faces latérales (4, 104 et 5, 105) entre elles, ladite couche (10, 110) présentant une résistivité inférieure à celle de ladite matière isolante, laquelle est radialement prévue des deux côtés (11, 111 et 12, 112) de ladite couche (10, 110) dans ladite bande de roulement (1, 101).
- 10 2) Bande de roulement (1, 101) selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite ou chaque couche conductrice (10, 110) est sensiblement parallèle à ladite face externe (3, 103).
- 3) Bande de roulement (1, 101) selon une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que la résistivité de ladite couche conductrice (10, 110) est prévue
  - 15 inférieure ou égale à  $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ , la résistivité de ladite matière isolante étant prévue supérieure ou égale à  $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ .
- 4) Bande de roulement (1, 101) selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce qu'elle comporte une seule couche conductrice (10, 110) prévue à une distance de l'une et de l'autre desdites faces interne et externe (2, 102, et 3, 103) qui est
  - 20 supérieure ou égale au quart de l'épaisseur de ladite bande de roulement (1, 101).
- 5) Bande de roulement (1, 101) selon la revendication 4, caractérisée en ce que ladite distance est égale à la moitié de l'épaisseur de ladite bande de roulement (1, 101).
- 6) Bande de roulement (101) selon une des revendications précédentes,
  - 25 caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un film conducteur (114) qui est prévu pour relier électriquement lesdites faces interne et externe (102, 103) entre elles.

7) Bande de roulement (101) selon la revendication 6 caractérisée en ce qu'elle comporte deux films conducteurs (114) qui sont respectivement prévus aux emplacements desdites faces latérales (104 et 105).

8) Bande de roulement (101) selon la revendication 7, caractérisée en ce que  
5 lesdits films (114) se prolongent respectivement à l'emplacement de deux zones périphériques circonférentielles (115) de ladite face externe (103).

9) Pneumatique, caractérisé en ce qu'il comporte une bande de roulement (1, 101) selon une des revendications précédentes.

Pl.1/2

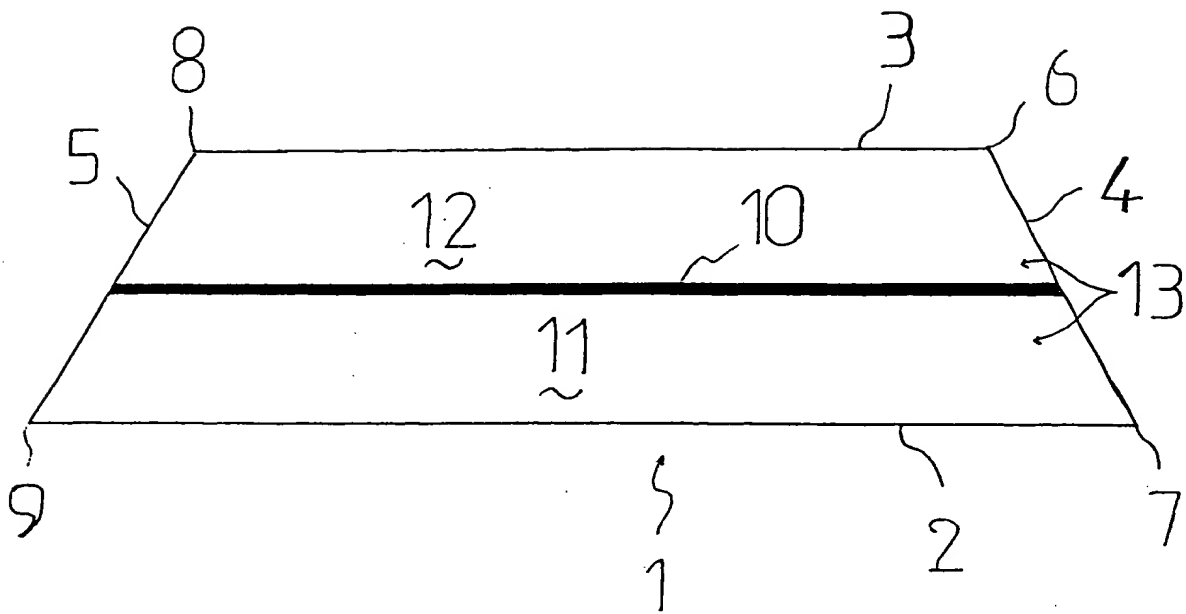


Fig.1

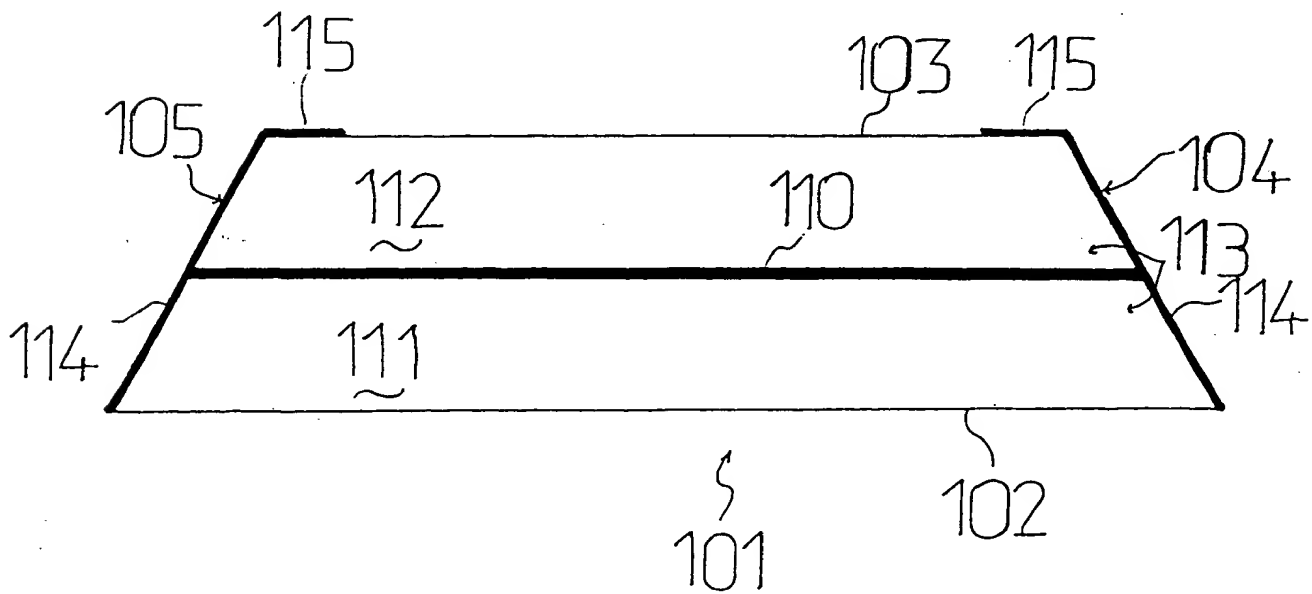


Fig.2

